## 改修編―特性が変身！

# 845 シングル・パワー・アンプの製作

秋 一郎

「あれっ4回連載して終わったはず」と思われる読者が多いかもしれませんが，さにあらず．6月号で「ひとまず終わり」にしましたが，実態としては実機の音出しに成功したにすぎません．

筆者の場合，この段階で修正不要と認定できたためしは過去一度もありません．多かれ少なかれ何らかの問題が出て対策に迫られます．

ということで，今回の続編はダメ回路の修正とその音質を報告します．

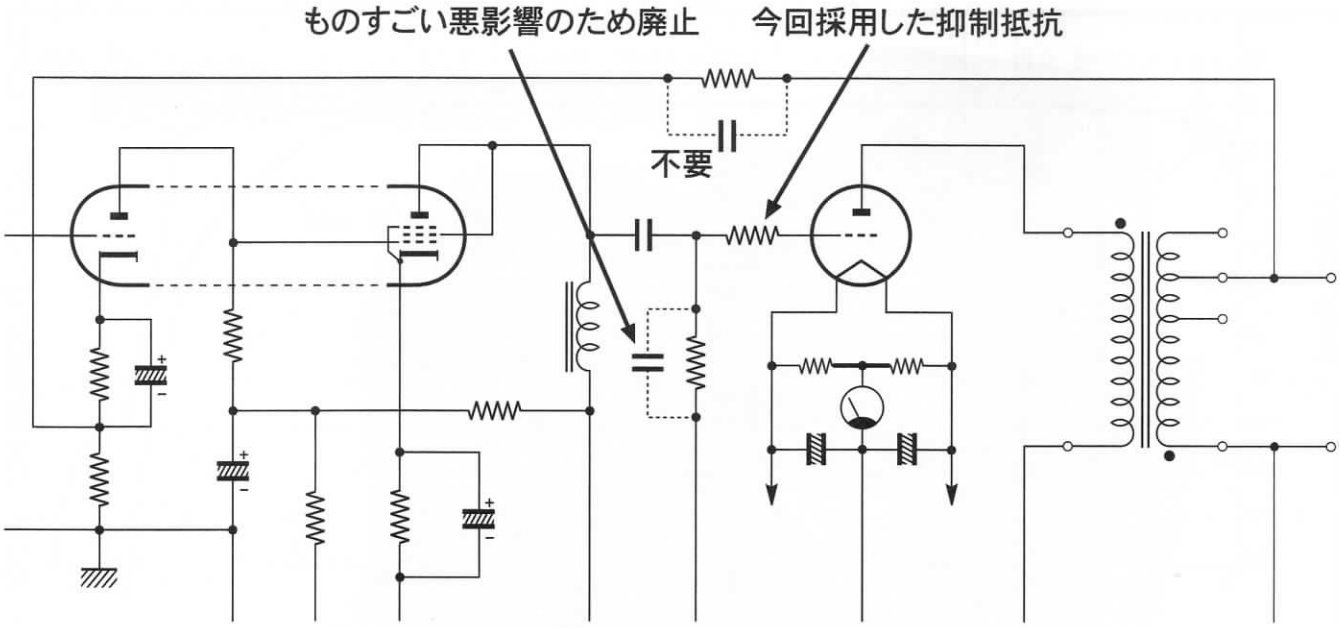
### 筆者の試聴環境が改善

夏の間に筆者は引越しをしました．それまでは木造住宅だったため，重低音が大得意な845アンプが現れると建築材の共振と振動伝播が大いに困りました．音出しのくだりを書く必要上，編集部の試聴室（現在はありません）に持ち込ませてもらったくらいです．

今後を考えると，これから製作するアンプの音質チェックは小音量限定になる恐れさえありました．小音量限定アンプとか，小音量限定製作家とかは絶対困ります．

そこで思い切って住まいを変えました．頼もしい鉄筋コンクリート，フローリングの床もしっかりしています．これでようやく自室で845アンプを聴いて，その場で調整できるようになりました．

スピーカーは相変わらず小さいままですが，中高域のチェックはできます．アコースティック楽器が主役の音楽なら，高域を制すれば低音も制することができるはずです．




周波数特性のピークを抑える方法を大幅に修正した

たが，まだ耳に障る微小なものが残ります．50KHzにほんのわずかでも盛り上がりがあると聴感が捉えてしまうようです．

さらに330pFまで試すと盛り上がりがなくなりましたが，20KHzが−1dBにまで落ちこみ，ヒリヒリ感は逆に増えてしまいました．

### ピークの原因は何か

ここであらためて考えました．たった3.9dBのNFBで可聴帯域外の高域が持ち上がる（実測+1.1dB）というのは経験がないし，聴いたこともありません．これを出力トランスの高域特性だけに責任を押し付けてもいいものか，疑問に思いました．

そこで思い当たったのは，CR結合のフィルムコンデンサです．物理的部品としての結合コンデンサにはインダクタンス成分がつきまといます．このことは純管球式ヘッドホンアンプの製作記事（2015年9月号で）でひと言触れました．

シミュレーションでは10mHから30mHのインダクタンスをCに直列に入れると矩形波にリンギングが現れます（端に立って収束する）．このとき，出力管グリッドに数KΩから数十KΩの抵抗を入れることでリンギングを消すことができます．仮にこの抵抗を「抑制抵抗」と呼んでおきます．

この抑制抵抗そのものは昔から存在する手法です．メーカー製の真空管増幅回路例を見ると1KΩから10KΩの範囲で使われることがあったようです．諸先輩方の自作回路でもよく使われています．

しかし，なぜこれが必要なのかという点については不明です．言及自体がありません．

### やはり抑制抵抗が効く

困ったときのシミュレーション頼みでお伺いを立てました．すると，数十KΩから100KΩの抑制抵抗が効くであろうとのご託宣がおりました（筆者，値の大きさに動揺する）．

恐る恐る手持ちの12KΩをグリッドに入れてみると，実際にヒリヒリ感の粒子が細かくなりました．確かに効いています．

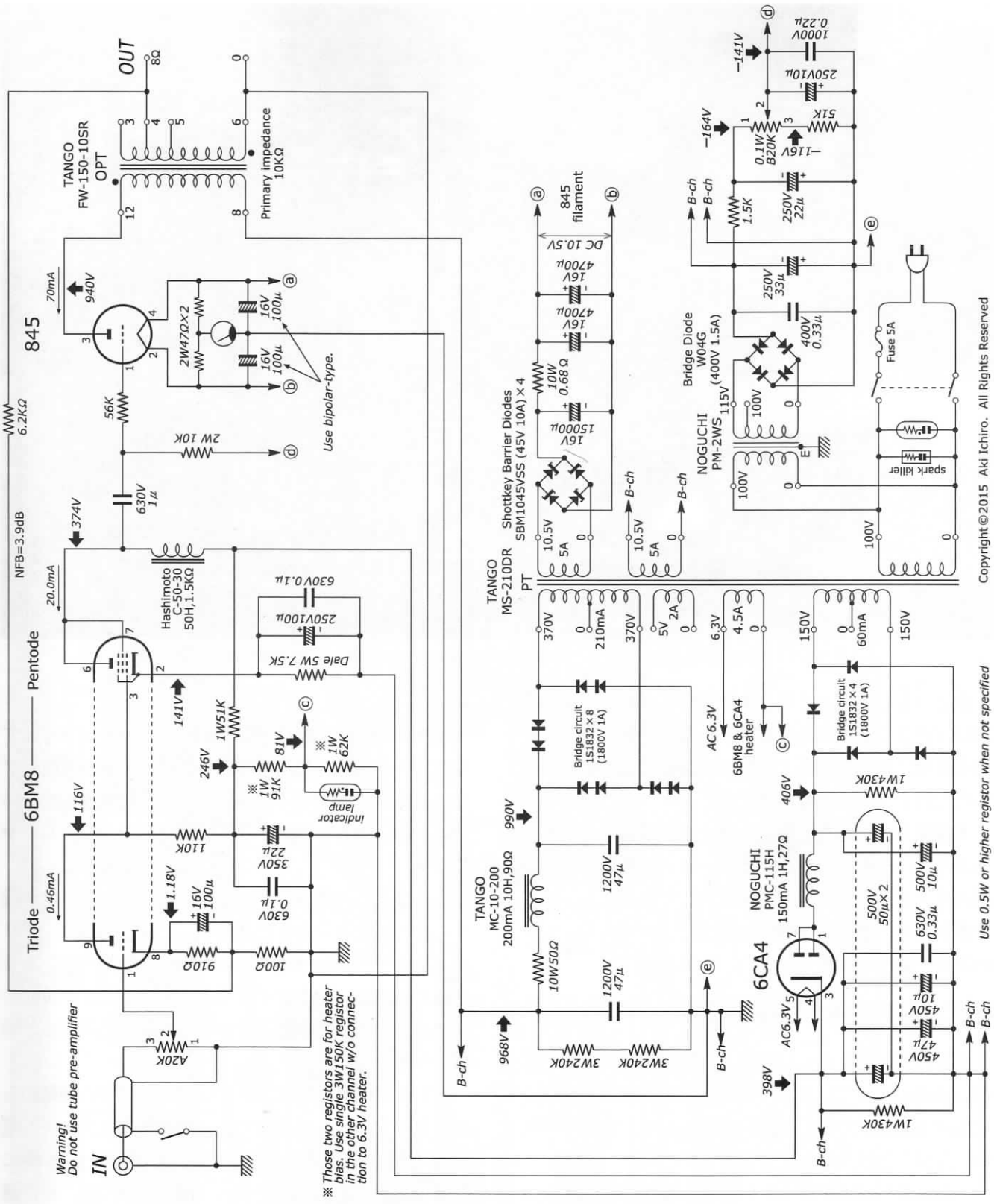
最終的な組み合わせとして微分補正を200pFにしてグリッドに62KΩを入れると，50KHzの盛り上がりがなくなり，かなり聴きやすくなってきました．しかしまだ耳につくものが残ります．

## 微分補正さえも不要に

### 抑制抵抗だけで効くことを発見

抑制抵抗に微分補正を併用してピークを抑えることに成功しましたが，20KHzが0.7dB近く低下しました．これが気に入りませんでした．高域の浸透力や空気感の存在を重く見る筆者としては許容できません．

そこで，ものは試しに微分補正を外して測り直してみると，ピークの盛り上がりが戻らないだけでなく，20KHzは−0.5dBていどのレベル低下で済むことが



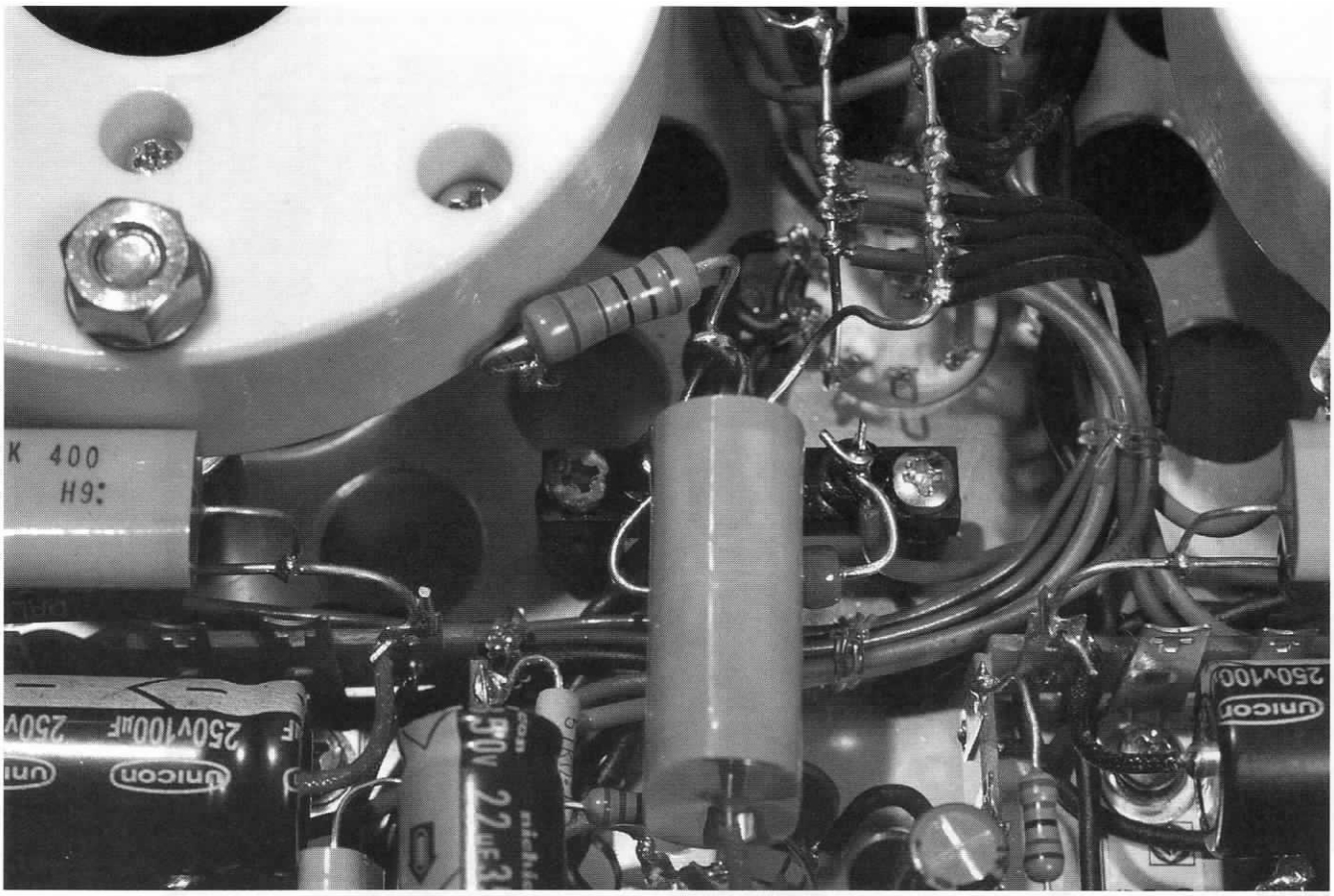

最新の845シングル・パワー・アンプ全回路図

わかりました.

驚いて試聴すると，ほとんど問題ありません．抑制抵抗を56KΩに減らしてもヒリヒリ感は非常に小さく，しかも伸びの良い高域が聴けます．微分補正は必要なかったのです．むしろ音質悪化の原因だったかもしれません.

## 抑制抵抗がなぜ巨大になったのか

845のグリッド抵抗はドライブ段の負荷を兼ねているため，10KΩという小さな値になっています．そのため，低域をフラットに伸ばすには結合コンデンサを1μF～2.2μFという大容量にする必要がありました.



今回845グリッドに加えた抑制抵抗

け合わせる)．すると，596，672，560という似たような数字が現れました(記事掲載後に変更のあった定数も含む)．

筆者好みのNFB量で3機種のアンプに現れたヒリヒリ感は，いずれの機種も抑制抵抗で改善しました．それらのCR結合と抑制抵抗の積はすべて616 ± 56の範囲にある，ということです．

ヒリヒリ感チェックCDの再生機器としては，20年前のCDプレーヤー，最近のDAC製品，最近のパソコン用サウンドボードを使いましたが，すべてで同じようなヒリヒリ感が現れます．

このことから，「ヒリヒリ周波数」はデジタル化の原理から発生するので共通し，その同一のヒリヒリ周波数に対応させたため，各アンプで似たような定数になった，という想像をしたくなりました(憶測です)．

## その他

### フィラメント電流平滑回路を修正

フィラメント電圧が少し高すぎることがわかり，平滑コンデンサ間をつなぐフィルタ抵抗を0.56Ωから0.68Ωに変更しました．

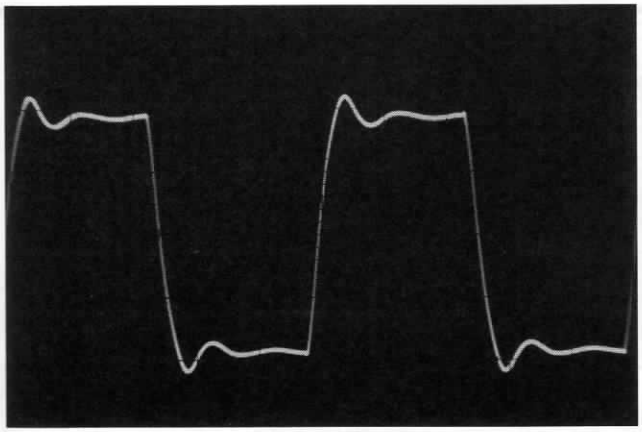
### ドライバ管のカソードバイパス用コンデンサを変更

本機のドライバ管は初段と直結しているため，カソード電圧を140Vくらいに設定してあります．このため，よくバイパス・コンデンサに使われる高音質ケミコンでは耐圧が不足します．汎用のチューブラ型コンデンサを使わざるをえません．

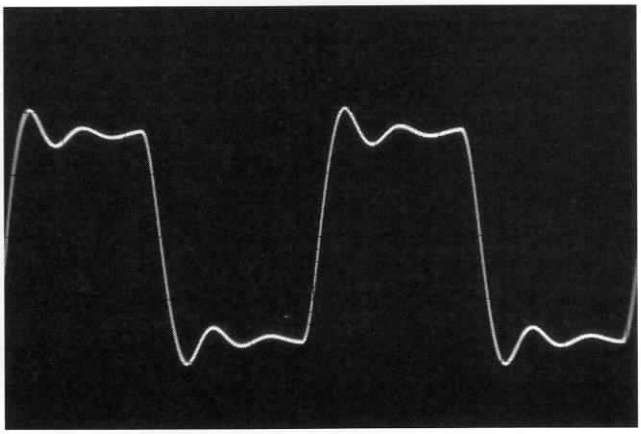
しかし汎用品をバイパス・コンデンサに使うと音質を損ないやすく，高音がにじんだりチリチリしたりします(波形がひずむ)．そこで本機ではフィルムコンデンサを並列に追加するテクニックを使っています．高い周波数帯域での電源インピーダンスを改善しようという発想です．

今回は音質改善の一環として，並列フィルムコンデンサをERO MKT1813(耐圧1000V，0.1μF)に変更しました．結果として特定の帯域の高音で発生するにじみが改善したほか，ヒリヒリ感の粒子がさらに細かくなって，かすかに残っていたトゲを感じなくなりました(先が丸まった)．

ただし，このEROは万能の膏薬ではありません．



無帰還時 10KHz 矩形波の出力



今回，3.9dB の NFB をかけ，抑制抵抗でピークを抑えたときの 10KHz 矩形波出力

時に密度も濃く，もちもち感いっぱいでもあります．

聴きどころでは緻密なサウンドに圧倒される感覚はありますが，数時間聴き続けていると疲労を感じました．疲労回復のアンプだった前作が生まれ変わって，疲労増進のアンプになった恐れがあります．

このサウンドがオーナー予定の友人に受け入れられるかどうかを考えると，期待する方向とはズレているのではないかと思いました．現状は強弱のメリハリをもう少し弱くする必要があるでしょう．

## メリハリを調節してみた

メリハリをなだめるための調整は簡単です．NFB を少し強くするとダイナミックさの幅は小さくなります．何のことはない，前回の NFB に戻すという話です．

NFB 抵抗を元の 5.6KΩ に戻して試聴すると，この判断が正しかったことがわかりました．ただし前回とはピーク抑制の方法がまるで異なるので，前回のサウンドが復元されたわけではありません．

ざっと聴いた限りでは，微妙な差ですが抑揚感が自然になり，低域の聞こえ方も好ましくなったように思いました．

しかしながら，周波数特性の高域に小さいピーク（+0.3dB くらい）が復活しました．試聴しても少しピリピリしたものを感じます．願わくばですが，845 グリッドの巨大抑制抵抗を調節するだけで対策できるかも，と期待して時間切れです．

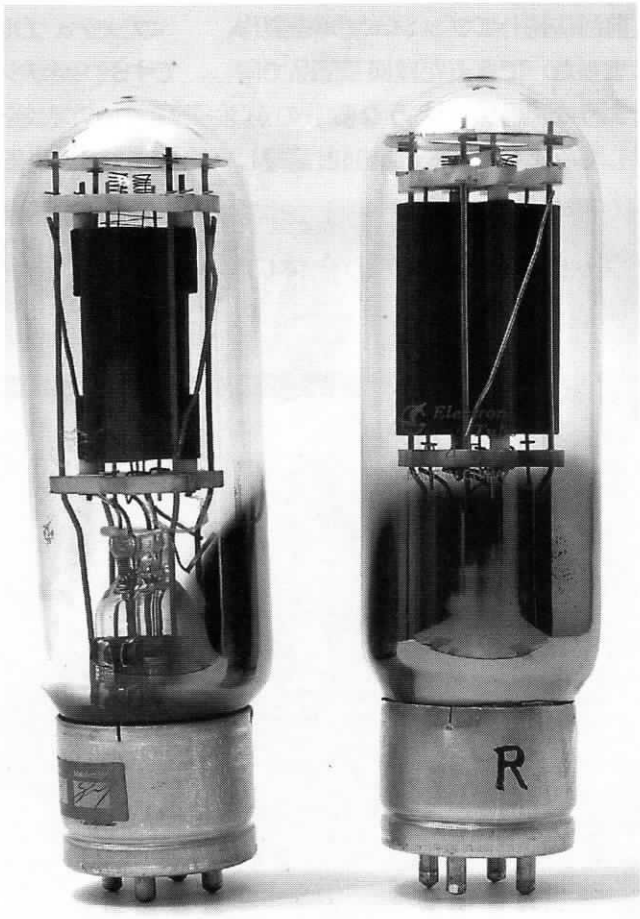
## 845 を調教する

845 アンプは前作イントラ・ドライブもそうですが，ナマの状態ではパワー感がゴリゴリ過ぎてハイファイ鑑賞どころではありません．

自然な感じのサウンドで聴きたければ，何らかの調整をする必要があります．前作ではイントラ 2 次側端子間のターミネーター抵抗を調節しました．本機は NFB 量で調節します．

また，微妙な音質差を確実に把握するには実使用状態で試聴確認しなければなりません．必然的にハンダの付け外しを繰り返すことになります．音質調整は時間と忍耐が必要です．

**（次回に続く）**




◆本機に採用した 845 の外観